



PCT/EP 03/03367
14.06.03

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 WIEN, KOHLMARKT 8 - 10

Kanzleigebühr € 18,00
Schriftengebühr € 78,00

REC'D 30 JUN 2003	
WIPO	PCT

Aktenzeichen A 533/2002

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma MALLE Oeg - Technisches Büro für Maschinen- und
Anlagenbau
in A-9181 Feistritz i. Ros, Matschach 20
(Kärnten),**

am 5. April 2002 eine Patentanmeldung betreffend

"Pedalsystem",

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Es wurde beantragt, Ing. Manfred Malle in Feistritz i. Ros (Kärnten), als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt
Wien, am 7. April 2003

Der Präsident:



HRNCIR
Fachoberinspektor

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

A 533/2002

011411

Urtext

PA 7866

5 PEDALSYSTEM

10 Die Erfindung betrifft ein Pedalsystem für Fahrräder mit einem an einem Schuh befestigbaren und ein Rastelement aufweisenden Schuheinsatz und einem am Fahrrad befestigbaren, um eine Achse drehbaren Pedal, welches eine Aufnahme für das Rastelement aufweist, in welcher dieses gegen Federkraft einrastbar und aus welcher dieses unter Ausführen einer Drehbewegung lösbar ist.

15

Für Rennräder und Mountainbikes haben sich Pedalsysteme durchgesetzt, die aus an den Schuhen befestigten Schuheinsätzen und am Fahrrad befestigten Pedalen bestehen. Üblich sind Pedale, welche jeweils an zwei gegenüberliegenden Seiten übereinstimmend ausgeführte Rasteinrichtungen zum lösbaren Einrasten des

20

Rastelementes des Schuheinsatzes aufweisen. Derartige Pedalsysteme sind beispielsweise aus der EP-A-1 167 173 und der EP-A-0 826 589 bekannt. Da diese Pedalsysteme zwei Rasteinrichtungen aufweisen und somit zwei Rastpositionen für den Schuheinsatz zur Verfügung stellen, sind sie sehr komplex aufgebaut und bestehen aus vielen, oft auch kleinen Bauteilen. Dies macht diese Pedalsysteme

25

reparaturanfällig und setzt dem Wunsch, ihnen ein möglichst geringes Gewicht zu verleihen, Grenzen. Auch bezüglich ihrer Funktion sind diese Pedalsysteme nicht optimal. Vom Benützer muss vorab die Lage des Pedals relativ zum Schuheinsatz eingestellt werden, um ein Verrasten durchführen zu können. Das Lösen des Schuhes vom Pedal muss unter allen möglichen Umständen, insbesondere im Falle

30

eines Sturzes des Radfahrers, schnell und einfach möglich sein, auch dann, wenn der Radfahrer das Pedal kraftmäßig nicht entlasten kann. Auch diesbezüglich sind viele der bekannten Pedalsysteme verbesserungswürdig.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zu Grunde, ein Pedalsystem der eingangs genannten Art insbesondere derart auszuführen, dass zum Einrasten des Rastelementes des Schuheinsatzes keine vorherige Positionierung des Pedals erforderlich ist, und dass es einfach und aus weniger Bauteilen als die bekannten Systeme ausgeführt ist.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die Aufnahme für das Rastelement derart ausgeführt bzw. angeordnet ist, dass das Rastelement unabhängig von der jeweiligen Rotationsstellung des Pedals einsetzbar ist.

Insbesondere ist die Aufnahme für das Rastelement zur Pedalachse rotationssymmetrisch ausgeführt bzw. angeordnet.

Ein erfindungsgemäß ausgeführtes Pedalsystem weist daher ein Pedal mit einer Aufnahme für das Rastelement auf, welche über den gesamten Umfang gleichermaßen ein Einrasten des Rastelementes gestattet. Damit entfällt die Notwendigkeit, zum Einsetzen des Schuhs auf eine bestimmte Pedalposition achten zu müssen. Gegenüber den von bekannten Pedalsystemen her üblichen doppelten Rasteinrichtungen kann ein erfindungsgemäßes Pedalsystem somit auch wesentlich weniger Bauteile aufweisen. Das wirkt sich vorteilhaft auf das Gewicht und die Haltbarkeit des Pedals aus.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Aufnahme zwischen zwei einander zugewandten Aufnahmeschalen gebildet, welche gegen Federkraft in Richtung Pedalachse voneinander wegbewegbar sind. Dadurch kann eine besonders funktionssichere Ausführung sichergestellt sein.

Dabei ist es lediglich erforderlich, dass eine der beiden Aufnahmeschalen gegen Federkraft bewegbar ist, wodurch ein einfacher Aufbau unterstützt und die Anzahl der Bauteile verringert wird.

Ein einfacher, zweckmäßiger und sehr robuster Aufbau des Pedals sieht vor, dass eine der Aufnahmeschalen Bestandteil einer ersten Hülse ist, die gegenüber der Hülse des Pedals drehbar gelagert ist und die andere Aufnahmeschale Bestandteil einer zweiten Hülse ist, die ebenfalls drehbar gelagert ist. Das Pedal ist somit aus zwei Hülselementen aufgebaut, die gegeneinander drehbar sind.

Besonders kompakt lässt sich das Pedal dadurch gestalten, dass die erste Hülse gegenüber der Achse des Pedals unverschiebbar angeordnet wird und die zweite Hülse jene ist, die gegen Federkraft verschiebbar angeordnet wird.

5

Auch die Ausführung und Unterbringung der zumindest einen Feder hat Einfluss auf die Dauerhaltbarkeit und Funktionssicherheit des Pedalsystems. In diesem Zusammenhang ist es besonders günstig, wenn zumindest eine Feder eine Druckfeder ist, welche mit ihrem einen Ende an einem mit der ersten Hülse verbundenen Widerlager und mit ihrem zweiten Ende an der zweiten Hülse abgestützt ist.

10

Die erste Hülse wird zweckmäßiger Weise mittels Kugellager direkt am Achsteil des Pedals drehbar gelagert.

15

Das am Schuhansatz vorgesehene Rastelement wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung als ein längliches Bauteil ausgeführt, welches einen zum Positionieren zwischen den Aufnahmeschalen vorgesehenen keilförmig ausgeführten Bereich aufweist.

20

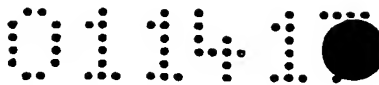
Für die Verrastung des Rastelementes reichen Nocken aus, die an den Seitenflächen des Rastelementes vorgesehen werden.

25

Besonders komfortabel gestaltet sich die Handhabung eines erfindungsgemäß ausgeführten Pedalsystems ferner dadurch, dass das Rastelement mit einem gegenüber der Aufnahme des Pedals zentrierend wirkenden Steuerelement verbunden ist.

30

Das Steuerelement wird vorteilhafter Weise derart ausgeführt, dass es seitlich verlaufende Stützflügel aufweist, deren Innenseite mit zylindrisch und zur Pedalachse rotationssymmetrisch verlaufenden Außenflächenbereichen der Hülsen in Kontakt treten bzw. bei eingerastetem Rastelement sind und welche mit einem Radius gekrümmt sind, der größer ist als der Radius der Außenflächen der Hülsen. Der Unterschied der Radien stellt die bereits erwähnte zentrierende Funktion sicher



und hat darüber hinaus den Vorteil, dass bei einer Drehbewegung zum Lösen des eingerasteten Rastelementes sich die Stützflügel derart an den Außenflächen der Hülsen abstützen, dass sie das Rastelement anheben und automatisch aus der verrasteten Position befreien.

5

Dem Wunsch nach wenige Bauteilen und wenig Gewicht kommt es entgegen, wenn das Steuerelementes jenes Teils des Schuheinsatzes ist, welches direkt mit dem Schuh verbunden wird.

- 10 Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nun anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel darstellt, näher beschreiben. Dabei zeigen

Fig. 1 das Pedal in Schrägansicht,

- 15 Fig. 2 einen Längsschnitt durch das Pedal gemäß Fig. 1,

Fig. 3 und 4 Bestandteile des Schuheinsatzes in Schrägansicht

Fig. 5 den Schuheinsatz in Schrägansicht,

20

Fig. 6 eine Seitenansicht des Schuheinsatzes,

Fig. 7 das Pedal mit eingerastetem Schuheinsatz in Schrägansicht,

- 25 Fig. 8 einen Längsschnitt durch das Pedal mit eingerastetem Schuheinsatz,

Fig. 9 eine Draufsicht auf das Pedal mit eingesetztem Schuheinsatz und

Fig. 10 eine Stellung des Schuheinsatzes gegenüber dem Pedal während des
30 LöSENS der Verrastung des Schuheinsatzes.

Die Bestandteile des Pedalsystems, die zur Anordnung bzw. Befestigung am
Schuh zu verwenden sind, werden nun näher beschrieben. Das Pedalsystem, das

für eine Befestigung an einer Schuhsohle vorgesehen sind, als Schuheinsatz 12 bezeichnet.

Der Aufbau und die einzelnen Bestandteile des Pedals 1 werden nun insbesondere unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 näher erläutert. Das Pedals 1 weist ein Achsteil 2 auf, welches an der Kurbel des nicht gezeigten Fahrrades fest verschraubt wird. Das Achsteil 2 besteht aus mehreren zylindrischen und zueinander konzentrisch angeordneten Abschnitten unterschiedlichen Durchmessers. An seinem einen Ende ist das Achsteil 2 in bekannter Weise mit einem mit einem Gewinde versehenen innerer Endabschnitt 2a zum Anschrauben des Pedals 1 an der Kurbel des Fahrrades versehen. An den Endabschnitt 2a schließt ein erster Lagerabschnitt 2b an, an welchen ein zweiter Lagerabschnitt 2c geringeren Durchmessers anschließt. Den letzten Abschnitt bildet ein äußerer Endabschnitt 2d, der einen geringeren Durchmesser aufweist als der zweite Lagerabschnitt 2c. Der äußere Abschnitt 2d ist mit einem Gewinde zum Aufschrauben einer Lagermutter 3 und einer Kontermutter 4 versehen.

Auf den Lagerabschnitten 2b und 2c ist eine Hülse 5 drehbar gelagert, die gegenüber dem Achsteil 2 in Axialrichtung nicht beweglich ist. Die Hülse 5 weist einen zentralen Abschnitt 5a, mit welchem sie auf dem zweiten Lagerabschnitt 2c gelagert ist, sowie je einen inneren und einen äußeren Endabschnitt 5b, 5c auf. Eine umlaufende Schulter 7 im Übergangsbereich des zentralen Abschnittes 5a zum inneren Endabschnitt 5b bildet gemeinsam mit einer umlaufenden Schulter 8 im Übergangsbereich des ersten Lagerabschnittes 2b zum zweiten Lagerabschnitt 2c eine Aufnahmestelle für ein erstes Kugellager 6a. Eine weitere umlaufende Schulter 9 im Übergangsbereich zwischen dem zentralen Abschnitt 5a und dem äußeren Endabschnitt 5c der Hülse 5 bildet gemeinsam mit einer an der Lagermutter 3 umlaufenden Sitzfläche 3a eine Aufnahme für ein zweites Kugellager 6b. Der äußere Endabschnitt 5c der Hülse 5 ist in der Art eines Hohlzylinders ausgeführt und mit derart großen Durchmessern versehen, dass das zweite Kugellager 6b, die Lagermutter 3 und die Kontermutter 4 positioniert werden können.

Der zentrale Abschnittes 5a der Hülse 5 ist außenseitig mit einer konzentrisch umlaufenden Aufnahmeschale 13 versehen, die in Richtung inneren Endabschnitt

5b offen ist Die Schale 13 bildet gemeinsam mit einer übereinstimmend ausgeführten zweiten Aufnahmeschale 14 einer weiteren Hülse 15 die Einraststelle für den weiter unten noch näher beschriebenen Schuheinsatz 12. Die Stirnseiten der Randbereiche 13a, 14a der Schalen 13, 14 sind einander in fluchtender Ausrichtung zugewandt. Die Hülse 15 ist auf eine zylindrische Sitzfläche 10 an der Außenseite des zentralen Abschnittes 5a der Hülse 5 aufgeschoben. Die zylindrische Sitzfläche 10 weist gegenüber dem inneren Endabschnitt 5b der Hülse 5 einen etwas größeren Durchmesser auf und ist gegenüber diesem über eine umlaufende Stufe 17 abgesetzt. Die Stufe 17 bildet einen Anschlag für einen an der Innenseite der Hülse 15 umlaufenden Ansatz 16. Am Ansatz 16 ist das eine Ende einer Druckfeder 11 abgestützt, deren zweites Ende eine Einstellmutter 18 beaufschlagt, die auf den inneren Endabschnitt 5b der Hülse 5 aufgeschraubt ist. Die Vorspannung der Druckfeder 11 kann somit durch ein Verstellen der Position der Einstellmutter 18 verändert werden. Der an den Stützansatz 16 der Hülse 15 anschließende Endabschnitt bildet gemeinsam mit einem Bereich der äußeren Umfangsfläche des inneren Endabschnittes 5b der Hülse 5 eine Aufnahme für die Druckfeder 11.

Fig. 3 bis 6 zeigen besonders gut die Ausgestaltung und Anordnung der Bestandteile des Schuheinsatzes 12. Hauptbestandteile des Schuheinsatzes 12 sind ein Rastelement 20 (Fig. 3) und ein Steuerelement 21 (Fig. 4). Das Rastelement 20 ist ein längliches Bauteil, welches bei der gezeigten Ausführungsform zur Verringerung seines Gewichtes über seine Längserstreckung mit einem Hohlraum versehen ist. Das Rastelement 20 weist parallel zueinander verlaufende, gleich große und in der Form von gleichschenkeligen Trapezen ausgeführte Seitenflächen 20c, eine rechteckige Oberseite 20b und Stirnseiten 20a mit keilförmig zusammenlaufenden Seitenkanten auf, sodass die der Oberseite 20b gegenüberliegende Unterseite von zwei Keilflächen 20d gebildet wird. An jeder Seitenfläche 20c ist mittig eine Nocke 22 vorgesehen. An der Oberseite 20b des Rastelementes 20 sind zwei Schraublöcher 23 zum Verbinden des Rastelementes 20 mit dem Steuerelement 21 sowie zwei Aussparungen 24 zu erkennen, welche Platz für Schraubenköpfe von Schrauben 23 (siehe Fig. 8) zur Befestigung des Steuerelementes 21 am nichtdrehbaren Rastelement 20 ermöglichen.

Das Steuerelement 21 besteht aus einem zentralen Basisteil 21a, welches die Schraublöcher 26 zum Verbinden mit dem Rastelement 20 und die Schraublöcher 27 zum Verbinden des Elementes 21 mit dem Schuh aufweist. An das Basisteil 21a schließen über leicht geneigte Verbindungsflächen 21b Stützflügel 21c an, deren Unterseite entlang von Kreisbögen gekrümmt ist, deren Radien etwas größer sind als der Radius der Außenfläche des äußeren Endabschnittes 5c der Hülse 5 bzw. der Radius der Außenfläche der Hülse 12, deren Radien bei der gezeigten Ausführung übereinstimmen. Bei der dargestellten Ausführungsform sind ferner das Steuerelement 21 und das Rastelement 20 bezüglich ihrer Längs- und Querachsen symmetrisch ausgeführte Bauteile. Das an der Unterseite des Basisteils 21 angeschraubte Rastelement 20 überragt die seitlichen Stützflügel 21c des Steuerelementes 21.

Fig. 7 bis 10 zeigen den Schuheinsatz 12 in seiner am Pedal 1 eingesetzten Lage, die Nocken 22 untergreifen die Randbereiche 13a, 14a der Aufnahmeschalen 13, 14 und die Stützflügel 21c berühren mittig die Außenseiten der Hülsen 5 bzw. 15.

Das erfindungsgemäße Pedalsystem ist nicht nur einfach aufgebaut sondern auch besonders funktionell. Zum Einrasten des Schuheinsatzes 12 am Pedal 1 braucht das Pedal 1 keine besondere Position einzunehmen, ein Einrasten des Rastelementes 20 in die zwischen den Schalen 13, 14 gebildete Aufnahme ist über den gesamten Umfang des Pedal 1 gleichermaßen möglich. Der Radfahrer braucht lediglich das Rastelement 20 zwischen den beiden Schalen 13, 14 zu positionieren und unter Aufbringen einer gewissen Kraft zu verrasten. Die Keilflächen 20d des Rastelementes 20 erleichtern das Positionieren derselben. Über die Nocken 22 wird während des Einrastvorganges die Hülse 15 gegen die Kraft der Feder 11 verschoben. Befinden sich die beiden Nocken 22 innerhalb der Randbereiche 13a, 14a ist die Hülse 15 wieder in ihre Ausgangslage zurückgekehrt. Der Schuheinsatz 12 ist daher mit dem Pedal 1 kraftschlüssig verbunden, sodass das Pedalsystem sowohl auf Zug als auch auf Druck belastbar ist. Während des Einsetzens des Rastelementes 20 übernehmen die beiden Stützflügel 21c in Folge ihrer besonderen Ausbildung eine Steuerfunktion, indem sie auf ein gegebenenfalls anfangs außermittig (bezogen auf die Längsachse des Pedals 1) positioniertes Rastelement 20 zentrierend wirken.

- Das Lösen des Schuheinsatzes 12 vom Pedal 1 ist unter allen möglichen Bedingungen – auch im Falle eines Sturzes des Radfahrers – schnell und problemlos möglich. Selbst wenn vom Schuh auf das Pedal 1 eine Kraft ausgeübt wird, ist ein schnelles Lösen des Schuhs vom Pedal 1 durch ein Drehen des Schuhs in eine der beiden Richtungen gewährleistet. Ein Drehen des Schuhs und damit des Schuheinsatzes 12 hat zur Folge, dass, wie Fig. 10 zeigt, das Rastelement 20 die Hülse 15 gegen die Kraft der Feder 11 verschiebt und die Öffnung zwischen den Schalen 13, 14 soweit vergrößert, dass das Rastelement 20 freikommen kann.
- 5 Gleichzeitg bewirken die auf den Außenflächen der Hülsen 5 und 15 gleitenden Stützflügel 21c in Folge der erwähnten unterschiedlichen Radien ein Anheben des Schuheinsatzes 2 gegenüber dem Pedal 1. Die an diesen Bewegungsabläufen beteiligten Bauteile werden daher insbesondere derart ausgeführt und aufeinander abgestimmt, dass nach einem vergleichsweise kleinen Drehwinkel von
- 10 beispielsweise etwa 10° sich die Nocken 22 bereits an den Stirnseiten der Randbereiche 13a, 13b der Schalen 13, 14 befinden. Dadurch kommt das Rastelement 20 aus seiner Verrastung automatisch frei.
- 15

- Die Erfindung ist auf das dargestellte Ausführungsbeispiel nicht eingeschränkt. So ist es beispielsweise möglich, das Pedal 1 derart auszuführen, dass wahlweise eine der Hülsen gegen Federkraft verschiebbar angeordnet ist oder auch, dass beide Hülsen verschiebbar sind. Anstelle einer Feder können ferner mehrer Federn vorgesehen sein.
- 20

5 PATENTANSPRÜCHE

- 10 1. Pedalsystem für Fahrräder mit einem an einem Schuh befestigbaren und ein Rastelement aufweisenden Schuheinsatz und einem am Fahrrad befestigbaren, um eine Achse drehbaren Pedal, welches eine Aufnahme für das Rastelement aufweist, in welcher dieses gegen Federkraft einrastbar und aus welcher dieses unter Ausführen einer Drehbewegung lösbar ist, dadurch gekennzeichnet,
- 15 dass die Aufnahme für das Rastelement (20) derart ausgeführt bzw. angeordnet ist, dass das Rastelement (20) unabhängig von der jeweiligen Rotationsstellung des Pedals (1) einsetzbar ist.
- 20 2. Pedalsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme für das Rastelement (20) zur Pedalachse rotationssymmetrisch ausgeführt bzw. angeordnet ist.
- 25 3. Pedalsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme zwischen zwei einander zugewandten Aufnahmeschalen (13, 14) gebildet ist, welche gegen Federkraft in Richtung Pedalachse voneinander weg bewegbar sind.
- 30 4. Pedalsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine der beiden Aufnahmeschalen (13, 14) gegen die Kraft zumindest einer Feder (11) bewegbar ist.
5. Pedalsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Aufnahmeschalen (13) Bestandteil einer ersten Hülse (5) ist,

die gegenüber der Achse (2) des Pedals (1) drehbar gelagert ist, und die andere Aufnahmeschale (14) Bestandteil einer zweiten Hülse (15) ist, die auf der ersten Hülse (5) beweglich gelagert ist.

- 5 6. Pedalsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Hülse (5) gegenüber der Achse (2) des Pedals (1) unverschiebbar ist und die zweite Hülse (15) jene ist, die gegen Federkraft verschiebbar ist.
- 10 7. Pedalsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Feder zumindest eine Druckfeder (11) vorgesehen ist, welche mit ihrem einen Ende an einem mit der Hülse (5) verbundenen Widerlager und mit ihrem zweiten Ende an der zweiten Hülse (15) abgestützt ist.
- 15 8. Pedalsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Hülse (5) mittels Kugellager (6a, 6b) am Achsteil (2) des Pedals (1) drehbar gelagert ist.
- 20 9. Pedalsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (20) ein längliches Bauteil ist, welches zum Positionieren zwischen den Aufnahmeschalen (13, 14) einen keilförmig ausgeführten Bereich aufweist.
- 25 10. Pedalsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (20) Seitenflächen aufweist, die insbesondere mittig mit je einer Nocke (22) versehen sind.
- 30 11. Pedalsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (20) mit einem gegenüber der Aufnahme des Pedals (1) zentrierend wirkenden Steuerelement (21) verbunden ist
12. Pedalsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet,

Pedalachse rotationssymmetrisch verlaufenden Außenflächenbereichen der Hülsen (5, 15) in Kontakt treten bzw. sind und mit einem Radius gekrümmt sind, der größer ist als der Radius der Außenflächen der Hülsen (5, 15).

- 5 13. Pedalsystem nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (21) mit dem Schuh verbindbar ist.

5 ZUSAMMENFASSUNG

- 10 Die Erfindung betrifft ein Pedalsystem für Fahrräder mit einem an einem Schuh befestigbaren und ein Rastelement (20) aufweisenden Schuheinsatz (12) und einem am Fahrrad befestigbaren, um eine Achse drehbaren Pedal (1), welches eine Aufnahme für das Rastelement (20) aufweist, in welcher dieses gegen Federkraft einrastbar und aus welcher dieses unter Ausführen einer Drehbewegung lösbar ist.
- 15 Die Aufnahme für das Rastelement (20) ist derart ausgeführt bzw. angeordnet, dass das Rastelement (20) unabhängig von der jeweiligen Rotationsstellung des Pedals (1) einsetzbar ist.

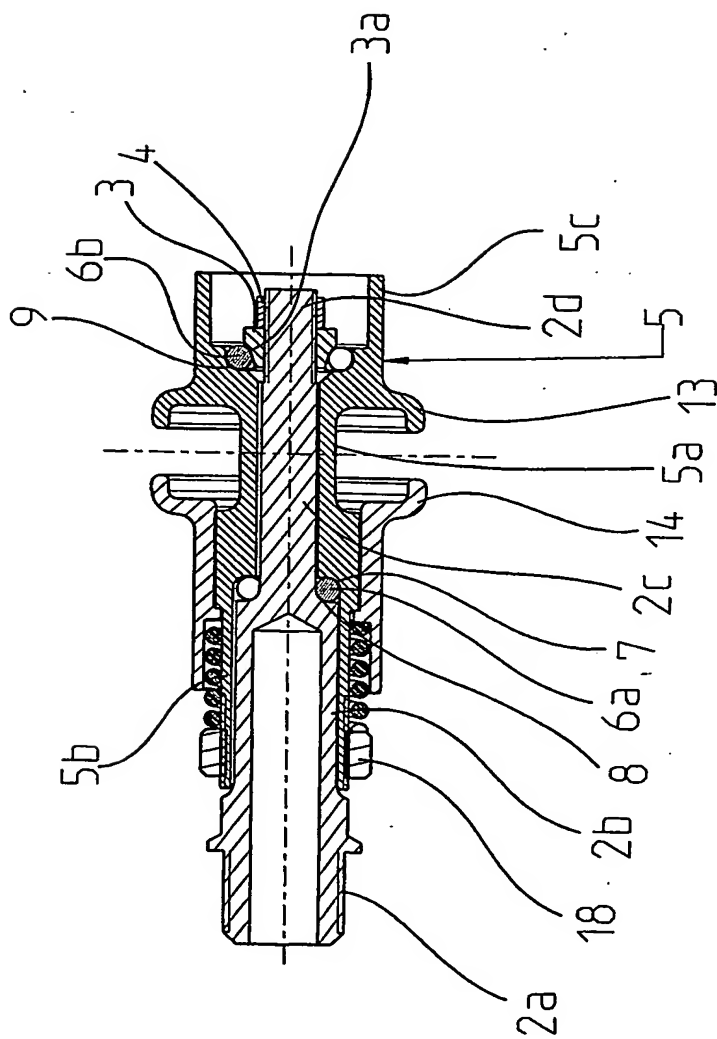
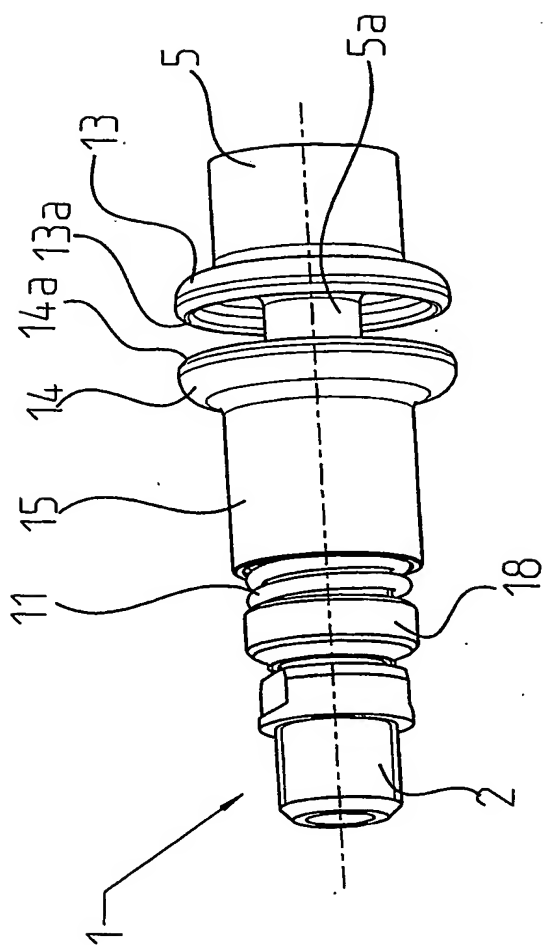


FIG 3

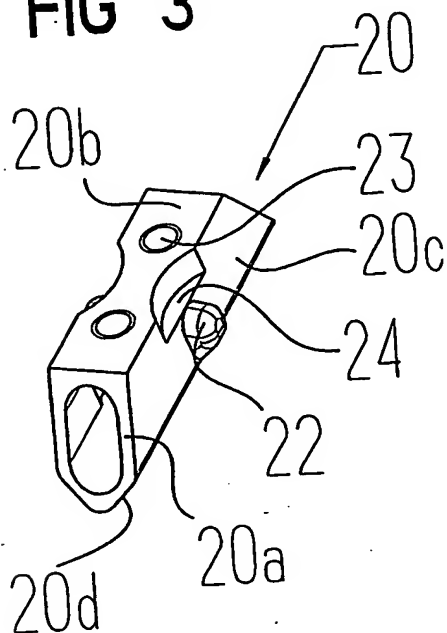


FIG 4

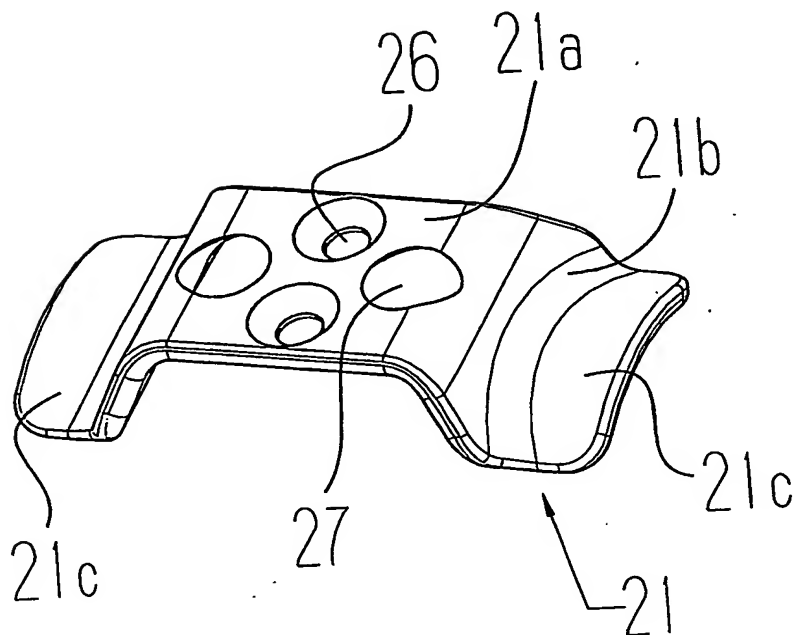


FIG 5

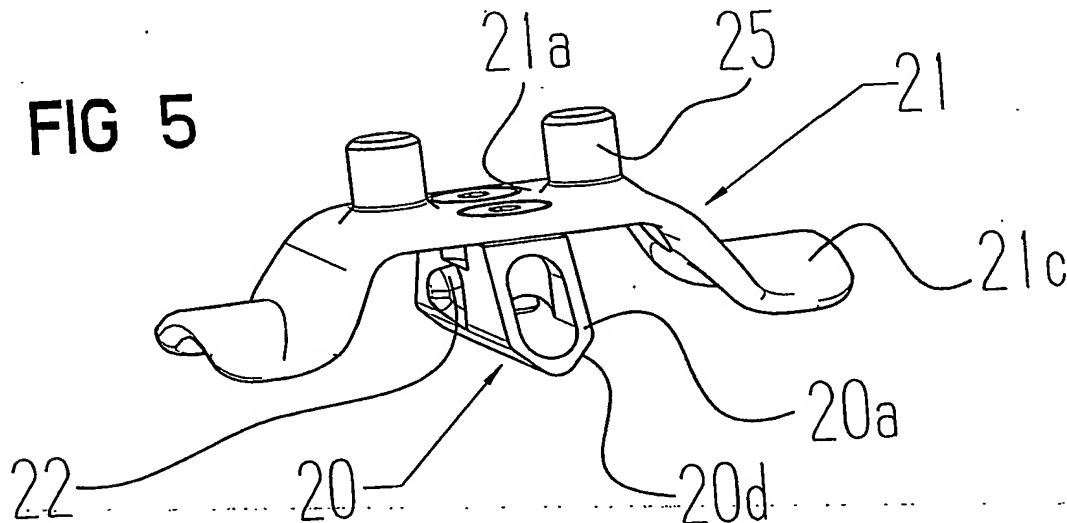


FIG 6

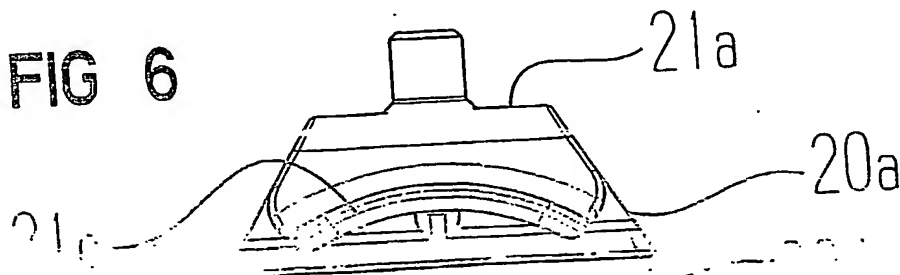


FIG 7

